

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПЛАНЕ ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В РАБОТУ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СВЯЗЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Кротович П.Г., студент группы ПГС 517,
Макаренко А.С., студент группы КППС-423

Научный руководитель - к.т.н., доцент Мурашко А.В.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В работе рассмотрено несколько вариантов обеспечения сейсмостойкости здания сложной формы в плане за счет выполнения требования ДБН В.1.1-12-2014 «Строительство в сейсмических районах Украины» относительно того, что первые две формы собственных колебаний должны быть поступательными, за счет введения дополнительных связей.

Объект исследования– здание с безригельным каркасом с диафрагмами и ядрами жесткости возводимое в сейсмическом районе.

Предмет исследования – формы колебаний здания сложной формы в плане.

Цель исследования– за счет добавления в работу здания связевых элементов, обеспечить поступательность первых двух форм собственных колебаний.

Актуальность темы – после введения в ДБН В.1.1-12-2014 "Строительство в сейсмических районах Украины" [1] дополнительного требования относительно поступательности первых двух форм собственных колебаний большое внимание должно уделяться реализации этого пункта.

Для реализации этого требования было рассмотрено два способа: за счет введения в работу дополнительных железобетонных диафрагм жесткости и за счет введения крестовых металлических связей.

Введение

В данной статье рассматривается здание, запроектированное в рамках дипломного проекта и успешно защищенное студентом Архитектурно-строительного института Назарой А. в 2014-ом году. Данное

здание расположено в зоне города Одесса. В плане имеет треугольную форму с размерами в осях 60х60х60 м (Рис.1).

Высота помещений 1-3 этажа – 4,2 м, с 4 по 11 этаж 3,3 м, общая высота здания составляет 41,3 м(рис.2).

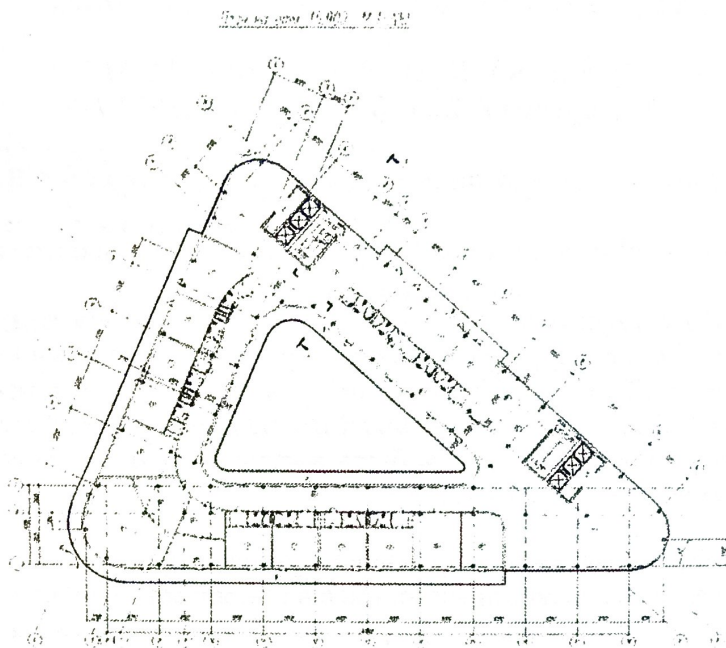


Рис 1. План на отм. 19.900

1. Обеспечение поступательных форм колебаний за счет введения железобетонных диафрагм

На основании описанных выше материалов была разработана трехмерная компьютерная модель здания (рис.3). Расчетная модель создавалась на основании планов запроектированных архитектором.

Расчеты компьютерной модели выполнены при помощи программного комплекса «Liga», который является компьютерной системой для структурного анализа и проектирования.

Расчетная модель имеет 11 этажей. Расчеты динамической модели здания выполнены в соответствии с требованиями ДБНВ.1.1-12-2014 «Строительство в сейсмических районах Украины».

Расчетная схема, принятая в виде пространственной системы, отражает конструктивное решение рассматриваемого здания и включает стержневые и пластинчатые (оболочечные) конечные элементы.

Расчетная схема принята в виде пространственной системы, которая состоит из стержневых элементов, моделирующих работу колонн и

балок, оболочечных элементов, которые моделируют работу перекрытий, стен.

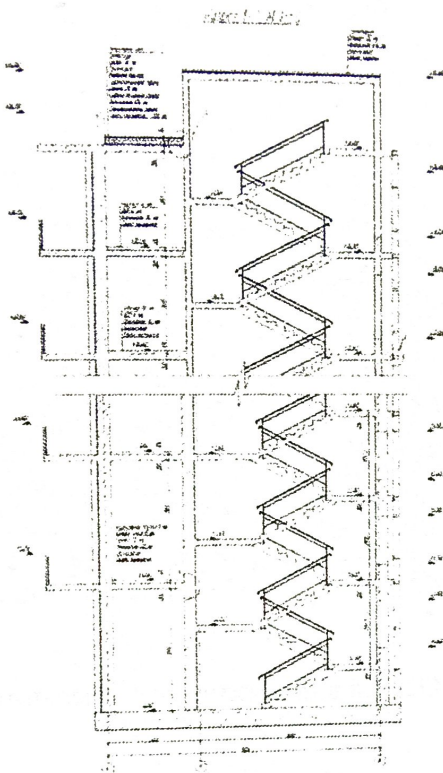


Рис 2. Разрез 1-1

Диафрагмы жесткости, за счет которых обеспечивалась поступательность форм колебаний приняты толщиной 200 мм.

По результатам расчетов на расчетные сочетания усилий были получены следующие формы колебания (1-я, 2-я) до (Рис.4-5) и после ужесточения схемы (рис. 6-7) с помощью введения железобетонных диафрагм.

2. Обеспечение поступательных форм колебаний за счет введения крестовых связей

Вторым вариантом обеспечения поступательных форм колебаний был учет в работе здания крестовых связей (рис.8).

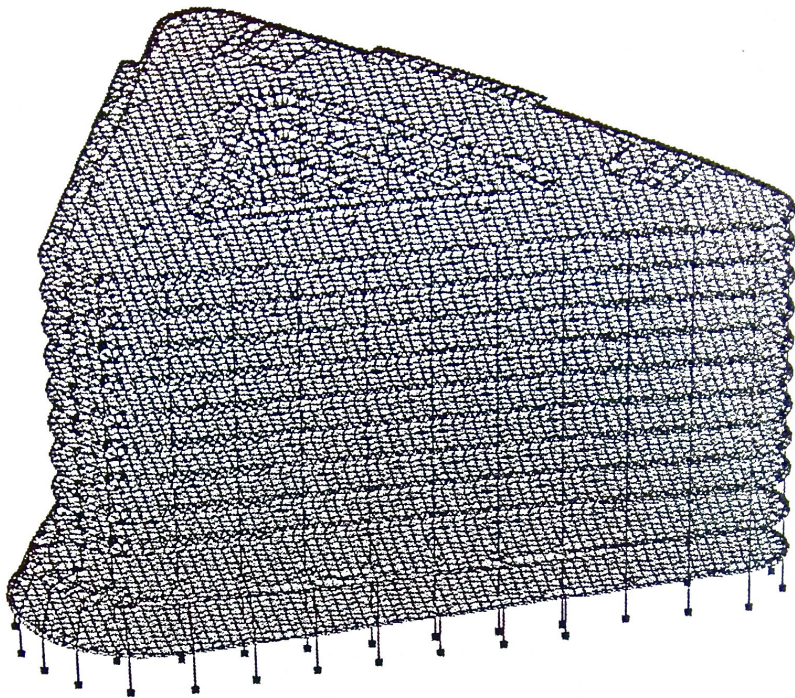


Рис 3. Общий вид трехмерной компьютерной модели

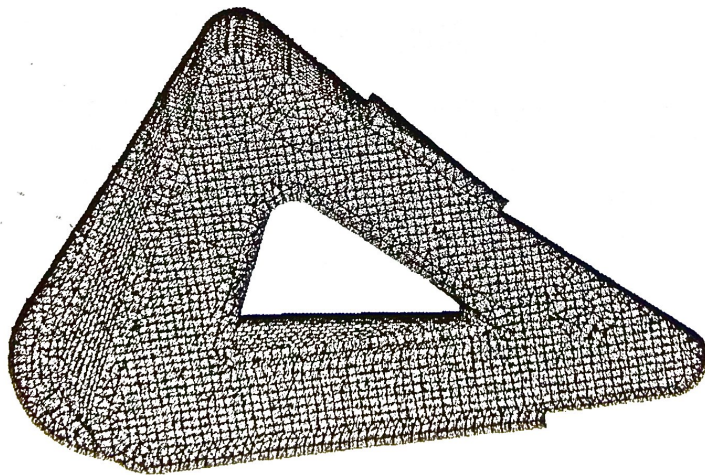


Рис 4. 1-я форма колебания без ужесточения

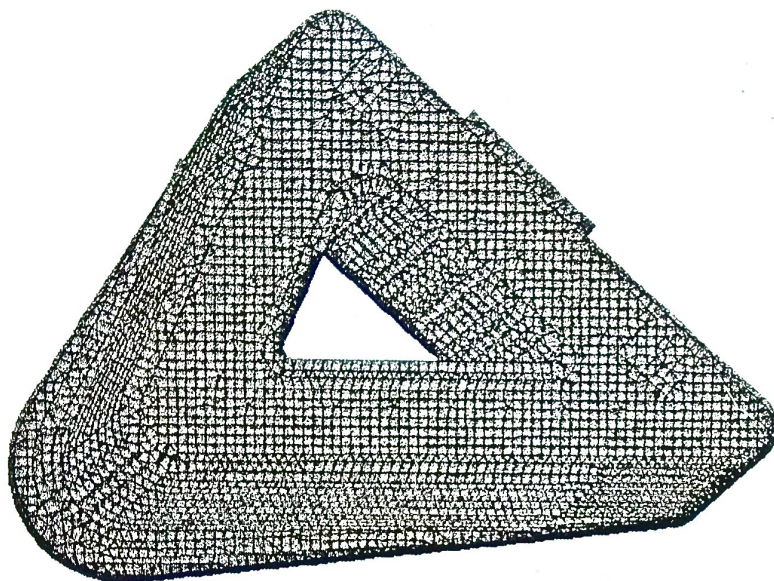


Рис 5. 2-я форма колебания без ужесточения

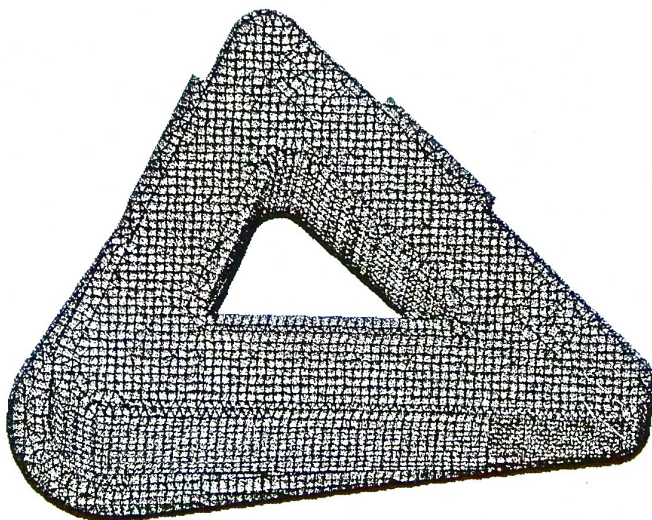


Рис 6. 1-я форма колебания с добавлением диафрагм

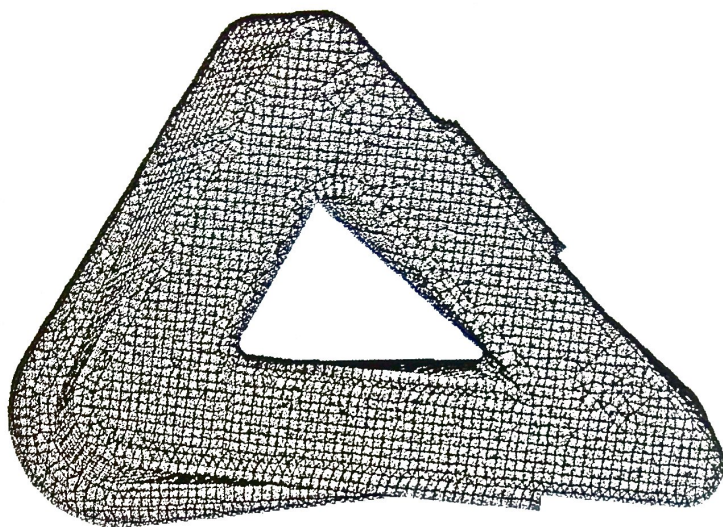


Рис 7. 2-я форма колебания с добавлением диафрагм

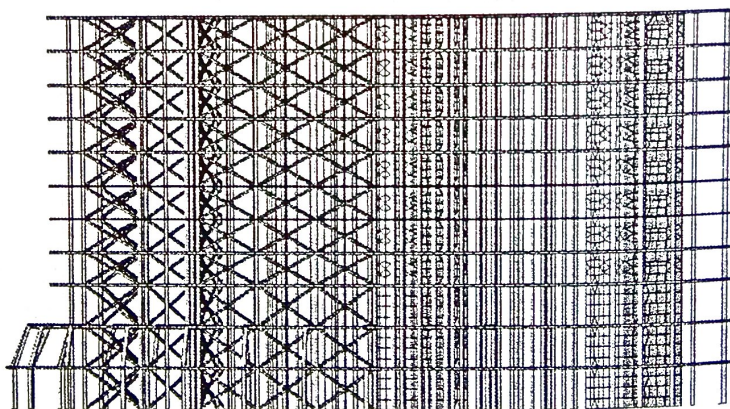


Рис 8. Расчетная модель(вид сбоку)

Формы колебания (1-я, 2-я) после ужесточения схемы с помощью введения крестовых связей рис. 9-10.

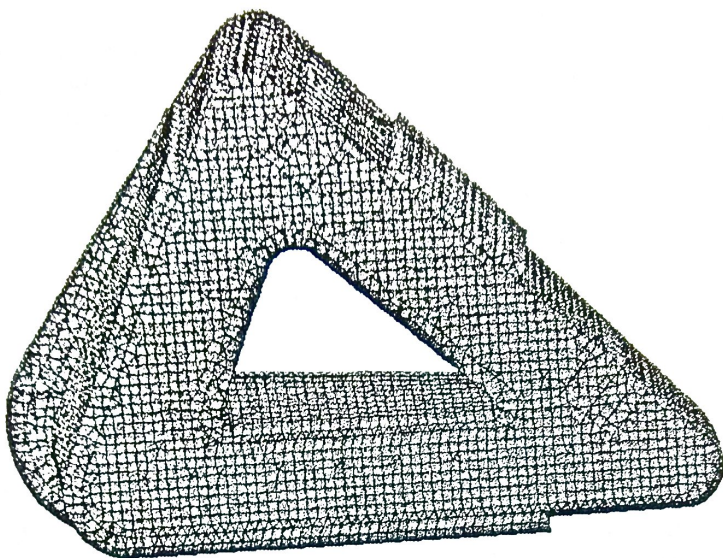


Рис 9. 1-я форма колебания с добавлением крестовых связей

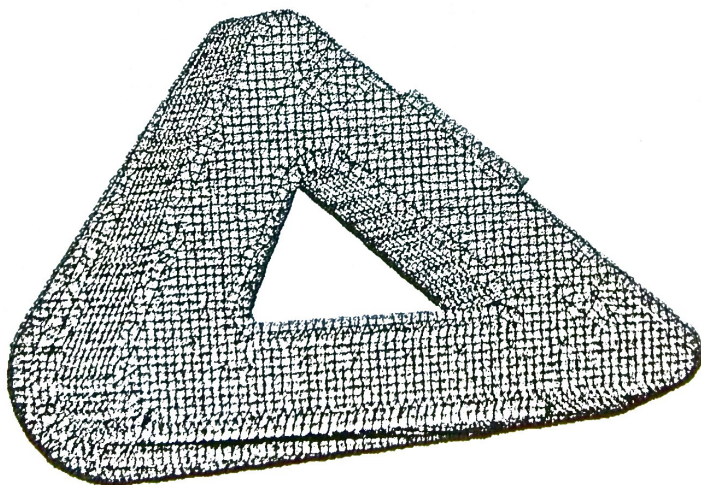


Рис 10. 2-я форма колебания с добавлением крестовых связей

Выводы

1. В результате выполненных расчетов предложено два варианта добавления связевых элементов, за счет которых две первых формы собственных колебаний становятся поступательными: с железобетонными стенами, и крестовых стальных связей

2. Наиболее рациональным является применение стальных связей, так как они менее всего оказывают влияние на архитектурную выразительность объекта.

Литература

1. ДБН В.1.1-12-2014. Строительство в сейсмических районах Украины. – К.: Министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Украины, 2014 г. – 92с.

2. ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия / Минстрой Украины. – Киев: 2006 г. – 60 с.

3. Мурашко А.В. Оптимизация расположения диафрагм и ядер жесткости в сейсмостойком многоэтажном жилом доме / Мурашко А.В., Арсирий А.Н. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : ОДАБА, 2011. – № 43. – С.218-224.